火焰/等离子切割控制系统 - KNC 3

操作使用说明书

上海康普数控技术设备有限公司
2010-09

联系人: 陆 峰
电话: 021-62573054
传真：021-62575779
地址: 上海市兰溪路 145 号（安天大厦）1410 室
邮编: 200062
网址：www.kangpu-cutting.cn
邮箱：info@kangpu-cutting.cn

目录

第一章 开始 ---------- 4
1.1 产品介绍 ---------- 4
1.2 启动和关闭系统 ---------- 5
1.2.1 启动 ---------- 5
1.2.2 关闭 ---------- 6
1.3 主界面 ---------- 6
1.4 菜单说明 ---------- 7
1.5 软键盘 ---------- 7

第二章 文件操作 ---------- 9
2.1 打开文件 ---------- 10
2.2 编辑文件 ---------- 10
2.3 复制与删除 ---------- 12
2.4 刷新文件 ---------- 13
2.5 从设备添加文件 ---------- 13
2.5.1 从 USB 设备添加 ---------- 13
2.5.2 从网络设备添加 ---------- 13
2.6 从文件中调取零件 ---------- 14
2.6.1 调取单个零件 ---------- 14
2.6.2 调取多个连续的零件 ---------- 14
2.7 切换新文件 ---------- 15

第三章 零件套料 ---------- 16
3.1 定义钢板 ---------- 16
3.2 套料 ---------- 17
3.2.1 选择、添加或删除零件---------- 17
3.2.2 移动、旋转或排序零件---------- 18
3.2.3 查看零件图形---------- 18
3.3 新建和优化保存---------- 19

第四章 设置参数 ---------- 20
4.1 基本参数 ---------- 20
4.2 速度参数 ---------- 21
4.3 火焰参数 ---------- 21
4.4 喷粉参数 ---------- 22
4.5 等离子参数 ---------- 22
4.6 激光位置 ---------- 23

第五章 模式切换或割炬选通---------- 24
5.1 模式切换 ---------- 24
5.2 割炬选通 ---------- 25

第六章 图形操作 ---------- 26
6.1 图形显示 ---------- 26
6.2 移动和缩放 ---------- 26

第七章 点动 ---------- 27
7.1 点动方式 ---------- 27
7.2 设置参考点 ---------- 27
7.3 横梁矫正 ---------- 27

第八章 钢板整直 ---------- 28
8.1 激光定位 ---------- 28
8.2 整直钢板 ---------- 28

第九章 加工 ---------- 29
9.1 准备加工 ---------- 29
9.1.1 从起始段或穿孔点加工---------- 29
9.1.2 从断点加工(断电保护) ---------- 30
9.2 速度控制 ---------- 30
9.3 急停和段停 ---------- 31
9.4 回退及爬行---------- 31
9.5 割炬移位 ---------- 31
9.6 移至穿孔点/条码段 ---------- 32
9.7 返回起点 ---------- 32

第十章 I/O 诊断 ---------- 33
10.1 输入诊断 ---------- 33
10.2 输出诊断 ---------- 34

第十一章 割炬高度控制（THC） ---------- 35

第十二章 钻孔 ---------- 38

附录一 面板开关 ---------- 40
附录二 EIA 指令格式 ---------- 41
附录三 ESSI 指令格式 ---------- 42
附录四 调整触摸屏 ---------- 43
附录五 使用截屏软件 ---------- 45
附录六 示例：一个简单零件的手工编程及加工 ---------- 46
附录七 系统异常排查---------- 48

第一章 开始

1.1 产品介绍

数控切割控制系统 KNC 是一款采用 32 位 Linux 实时操作系统作为平台的控制系统。在高性能，高稳定，不受病毒干扰的基础上真正的实现了多任务操作：即在零件加工过程中可同时进行例如文件编辑，图形变化，零件套料，网络传递，参数设置，割炬选通等多项操作。配备了 17″高分辨率液晶触摸屏，具有界面直观友好，操作简便容易上手等特点。通过网络接口可与网络中任意一台 PC 机相连，可进行切割文件传递，加工现场监控以及将来的软件升级，为操作工及编程人员带来了极大的方便。本产品适用于各种类型的火焰及等离子切割机配套和改造。

系统组成：

- 工业级 ISA 总线 CPU 卡：板载 Celeron-M 800MHz 超低功耗 CPU，256MDDR 内存（可扩充至 768M）
- 17″高分辨率液晶防爆触摸屏（1280X1024@85Hz）
- 4G CompactFlash 高速存储卡
- 控制软件：KNC 3 中文版
- ISA 总线控制轴卡，I/O 接口卡
- RS-232/422/485 接口，可增加 KP Sensor THC 功能
- USB 接口，软盘接口，10/100M 以太网接口

技术指标：

- 最小脉冲当量：0.01mm
- 最低速度：24mm/min
- 最高速度：14000mm/min
- 加工方式：火焰，等离子，喷粉划线，演示
- 无条码数量限制
- 文件操作：支持文件图形预览、补偿预览、文件复制和删除、双文件来回切换
- 文件编辑：高级编辑（图像随条码实时更新）以及纯文本编辑、比例缩放
- 图像移动和缩放，支持动态局部放大功能
- 加工过程中图形轨迹及条码动态显示
- 加工过程中穿孔点跳跃
- 零件总运行时间及剩余时间显示
- 可随时开启和关闭割炬
- 汉字提示操作
- 阀门状态显示和控制时间倒计时显示
- 支持指令格式：ESSI, EIA
- 套料功能：48 个标准图形库，自定义零件，重复排列，规则以及不规则钢板定义
- 断电保护功能
- 钢板矫正功能
- 导轨横梁矫正功能
- I/O 诊断功能
- 支持任意 U 盘输入，即插即用
- 支持文件网络传递和即时监控功能

1.2 启动和关闭系统

1.2.1 启动

- 自动模式：

顺时针旋转控制器右上角红色蘑菇形开关，使其处于弹出的位置，按下右边绿色电源开关开启电源，系统首先进入 Linux 操作系统，等待若干时间后屏幕显示如下欢迎画面（图 1-1），表示正在加载 KNC 控制软件。

图 1-1：欢迎画面

- 手动模式：

在 Linux 操作系统桌面上（图 1-2）单击 KNC 图标，直接打开控制软件。

图 1-2：KNC 程序图标

1.2.2 关闭

按下红色蘑菇形开关，关闭整个控制器电源。

1.3 主界面

成功加载控制软件后出现主界面信息（图 1-3）。

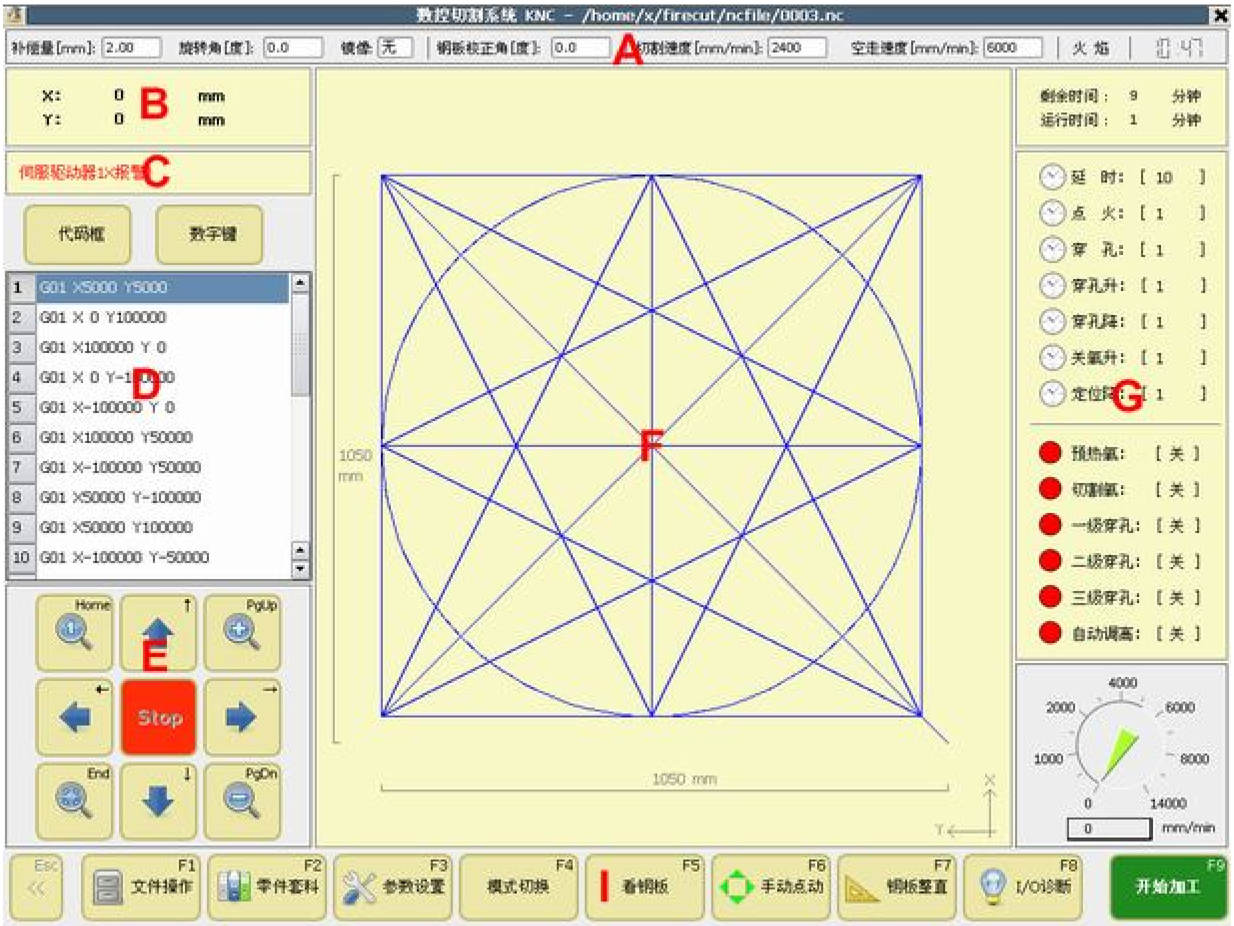


图 1-3：主界面

整个主界面由以下几部分组成，

A. 参数栏

B. 当前坐标值

C. 中文提示说明

D. 代码框或数字按键框

E. 控制键（图形移动缩放键，点动八方向键，零件移动旋转排序键¡¡ ）

F. 当前加工图形显示框

G. 状态栏或升降控制栏

H. 即时速度表

I. 菜单栏

1.4 菜单说明

点击主菜单上的按钮可以进入各项功能子菜单，
按下〝<<〞按钮即可返回上一菜单。

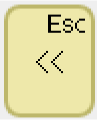


图 1-4 列出所有子菜单的相互关系：

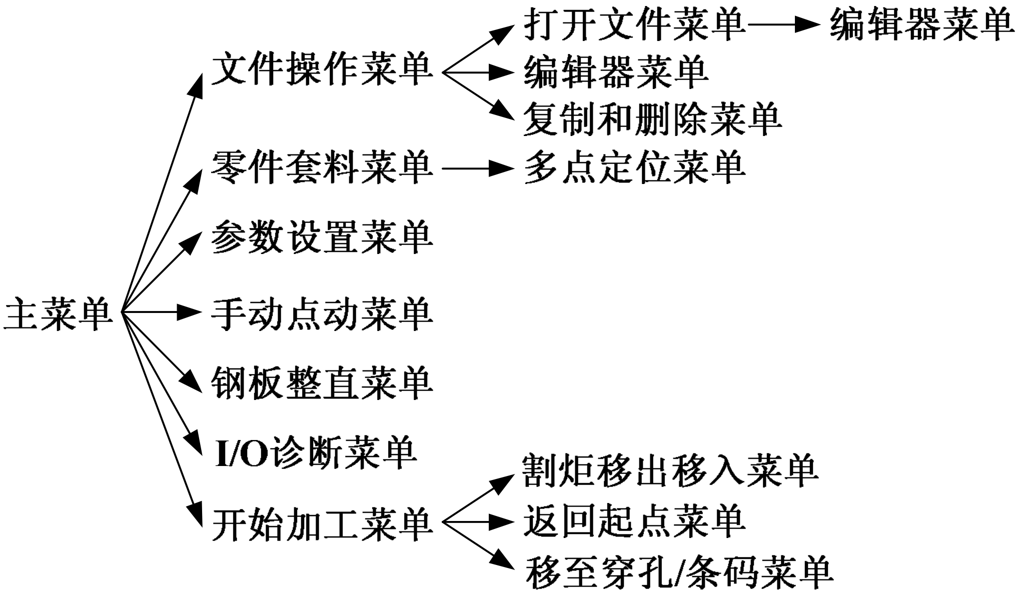


图 1-4：菜单说明

1.5 软键盘

由于本系统不再搭配面板按钮，所以在输入数字或字母时系统会自动弹出软键盘帮助输入。
共有三种形式的软键盘：
第一种软键盘会在编辑文件时按〝键盘〞弹出（图 1-5）

图 1-5：编辑键盘

第二种软键盘会在参数设置以及零件套料时自动弹出，也可在需要时点击〝数字键〞（图 1-3-E）或直接点参数栏（图 1-3-A）中的速度栏弹出（图 1-6）

图 1-6：数字键盘

第三种软键盘会在打开预览文件时弹出（图 1-7）

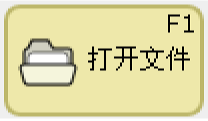
图 1-7：全键盘

第二章 文件操作

在主菜单里按下 F1〝文件操作〞按钮，可对文件进行预览，打开，编辑，复制，刷新以及删除操作

2.1 打开文件

在文件操作菜单里再按下 F1〝打开文件〞按钮，进入打开文件菜单界面（图 2-1）。



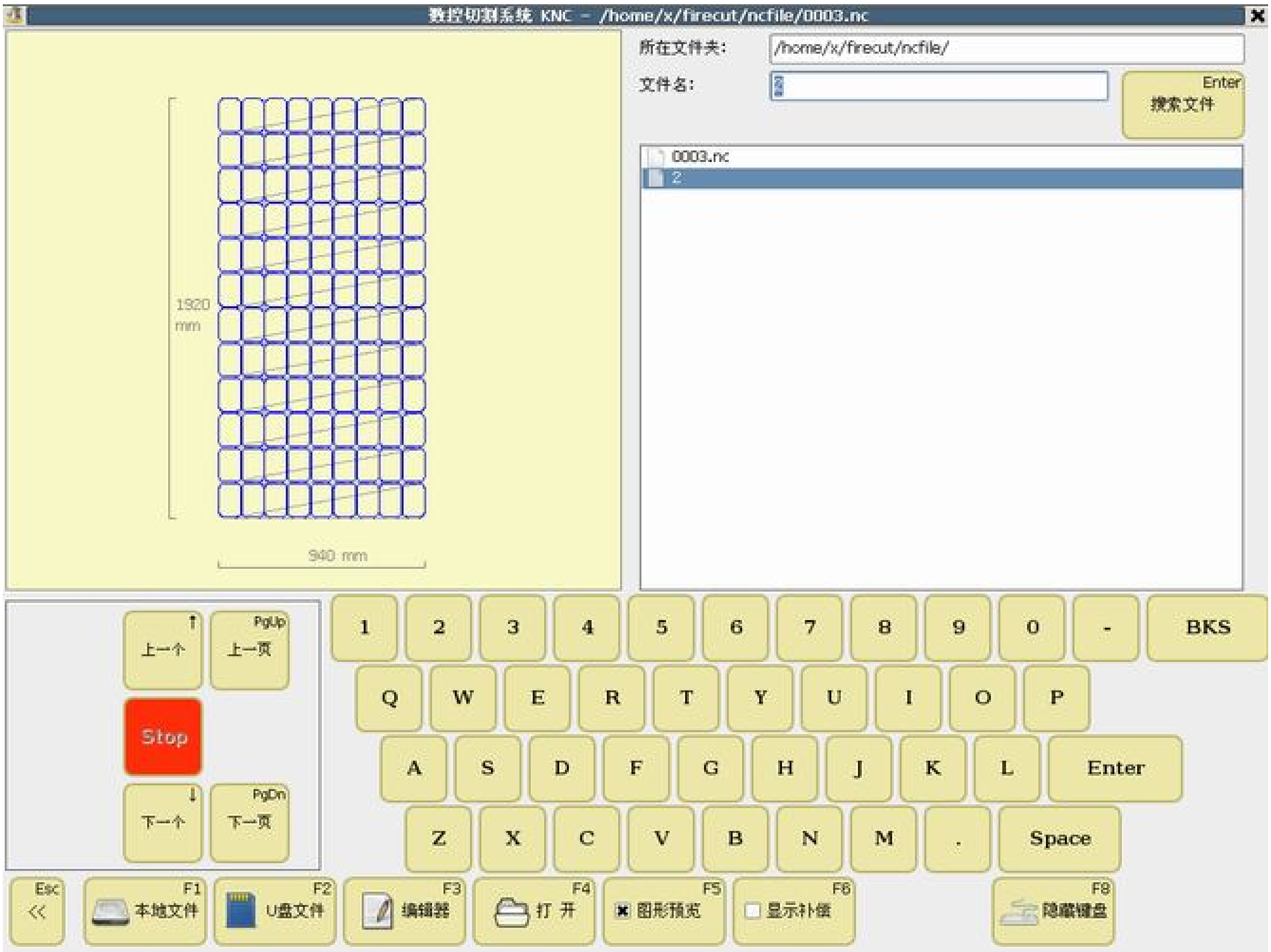
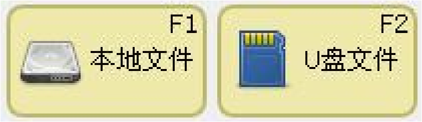


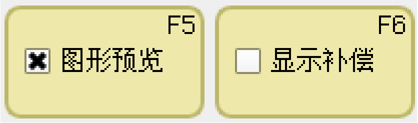
图 2-1：〝打开文件〞菜单和界面

屏幕正上方显示打开的文件夹地址以及准备打开的文件名，其对应的图形轨迹显示在左侧图形预览框内。文件名下方的文件名列表是在该文件夹中的所有文件列表。点击任意准备打开的文件名，其图形轨迹预览立刻显示在左侧预览框内。也可通过软键盘直接在文件名输入框内输入希望打开的文件名，系统将立刻在文件列表中搜索输入的文件名，并将对应的图形轨迹显示在预览框内。控制键按钮可对文件列表的文件进行选择。在打开文件菜单中：

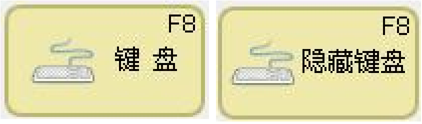
按 F1〝本地文件〞或 F2〝U 盘文件〞弹出文件夹对话框，用来选择文件夹。选定指定的文件夹后，文件列表框中的文件列表被重新刷新。



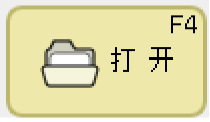
按 F5〝图形预览〞可控制被选文件的图形轨迹是否在预览框中出现。
按 F6〝显示补偿〞系统会根据图形参数中的补偿量计算补偿后的图形轨迹，并以红色显示在预览框中。



按 F8〝键盘〞或〝隐藏键盘〞显示或隐藏软键盘。



在确定所需打开的文件名后，按 F4〝打开〞调用该文件。如打开文件成功，该文件将被系统调用为加工文件，系统进入文件操作菜单。主界面 1-3-F 中显示加过补偿量后的图形。1-3-D 中列出加过补偿量后的标准 G 指令代码。系统的最上方将会出现该文件的文件名及其完整路径。



2.2 编辑文件

在文件操作菜单里按下 F2〝编辑器〞按钮，系统将对当前加工文件进行编辑。或在文件打开菜单中按下 F3〝编辑器〞，系统将对预览文件进行编辑（图 2-2）。

编辑界面的正上方一行显示的是该编辑文件名。由于系统默认的是高级模式，屏幕中间显示的是指令列表。左侧图形框中显示的该编辑文件对应的图形轨迹。左下方的图形按钮可对图形框中的图形进行操作，详见 4.2。列表下方是编辑软键盘，可对列表中的指令进行修改。右侧的按钮用来对指令进行编辑操作。根据不同的编辑模式，显示相对应的操作按钮。

本系统共有二种编辑模式，分别是高级编辑模式以及纯文本编辑模式：

1. 在高级模式中文件中的指令以列表的形式列出，图形可以根据条码内容的改变做出即时更新，所有的代码均自动转为标准的 G 指令即 EIA 格式。单击指令列表中的条码或在控制键中通过〝上一条〞或〝下一条〞来选中条码，该条码所对应的图形用红色表示在图形框中。在控制键中用户可对选中的指令进行〝修改〞，〝上插一条〞，〝下插一条〞或者〝删除〞等操作。当操作完毕后，点击 F5〝应用〞，指令对应图形变化立刻显示在图形框中。
2. 在纯文本模式中，指令列表框变成了文本框，文本框中显示文件的原始指令。当对纯文本编辑时，图形不能做出即时更新。

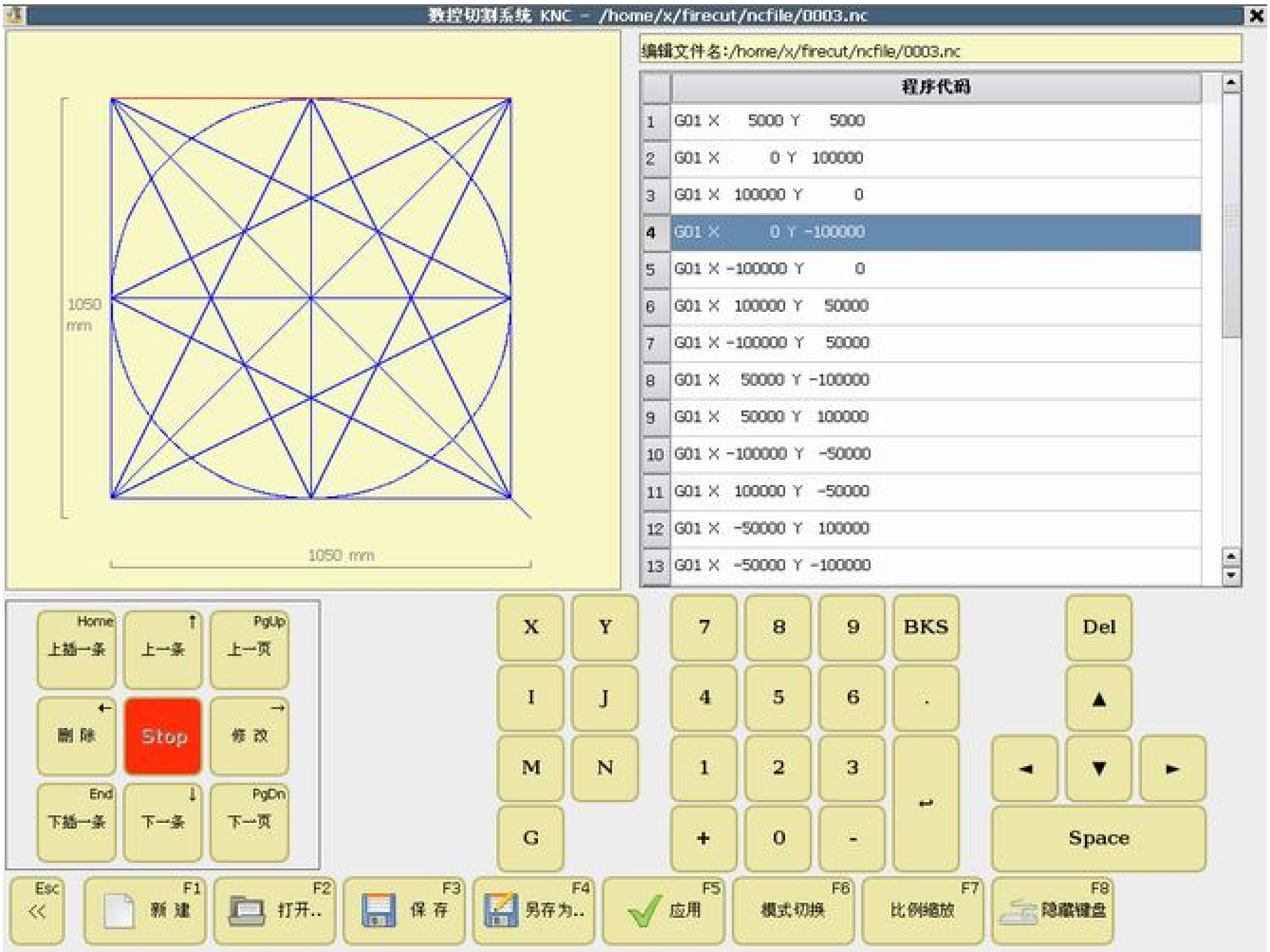
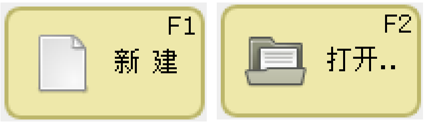


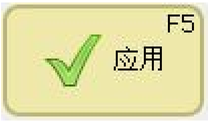
图 2-2：〝编辑器〞菜单和界面

在编辑器菜单中：



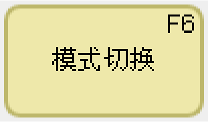
按 F1〝新建〞编辑一个新的文件，编辑文件名为（空），保存时会提示输入文件名。
按 F2〝打开〞打开一个已存在的文件进行编辑，注意：这里的〝打开〞与文件打开菜单中的〝打开〞不同。编辑文件名可与加工文件名不同。

按 F3〝保存〞保存编辑后的文件，文件名保持不变。
按 F4〝另存为..〞保存编辑后的文件为另一个文件，弹出文件对话框提示输入一个新的文件名。

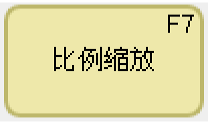


按 F5〝应用〞可对代码的修改作及时更新，更新后的图形显示在图形框中。

按 F6〝模式切换〞可在高级模式或纯文本模式二者中来回切换。

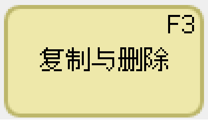


按 F7〝比例缩放〞弹出比例缩放对话框，输入希望的放大或缩小比例值，即可对零件进行实际的放大或缩小。



按 F8〝键盘〞或〝隐藏键盘〞显示或隐藏软键盘。

2.3 复制与删除



在文件操作菜单里按下 F3〝复制与删除〞按钮，可对文件进行复制或删除的操作（图 2-3）。
左边列出的源文件夹目录名以及其目录下所有的文件及文件夹，
右边列出的是目标文件夹目录名以及其目录下所有的文件及文件夹。
通过单击选择源文件夹文件列表中的文件或文件夹，用户可从源文件夹内复制所需文件或文件夹到目标文件夹中去。（注：可单选也可多选，再次点中已选文件名，将清除对该文件的选择）
以同样的方式选择目标文件夹文件列表中的文件或文件夹，可以对它们进行删除。

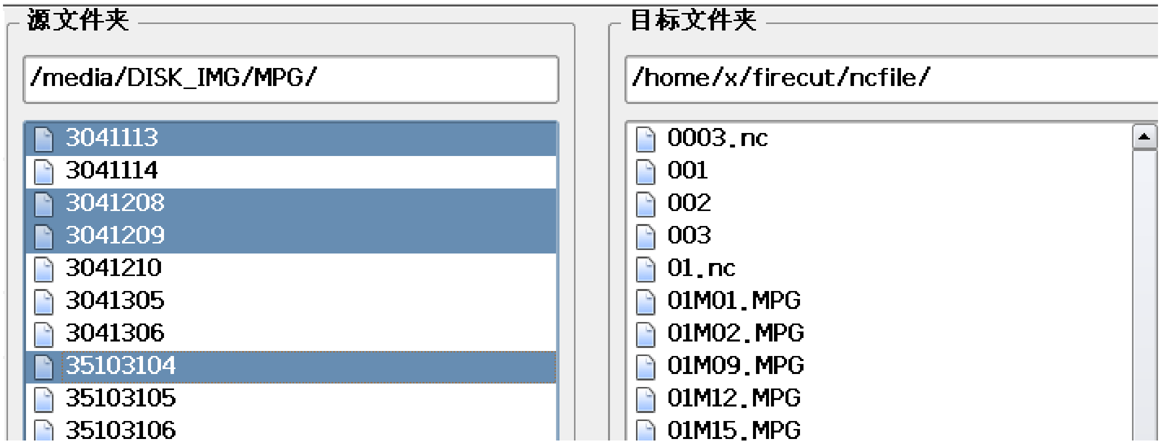
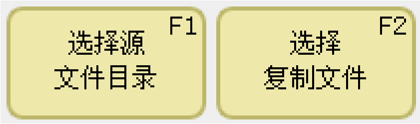


图 2-3：复制和删除文件

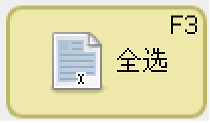
在复制与删除菜单中：

按 F1〝选择源文件目录〞弹出文件夹对话框，选择需要复制的文件或文件夹所在的源文件夹。



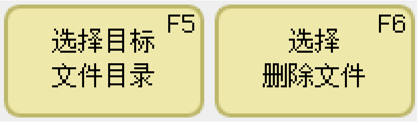
按 F2〝选择复制文件〞按键将聚焦在源文件列表上，此刻可用上下控制键来搜寻需要被复制的文件或文件夹，按 Space 空格键可选中该文件或文件夹，再按一下空格键取消选中。如果设备配有触摸屏，可直接通过光标点中需要复制的文件或文件夹。

按 F3〝全选〞在源文件夹中选中全部文件和文件夹。按下后按键变成〝取消全选〞，再按一下可以取消刚才被选的文件或文件夹。



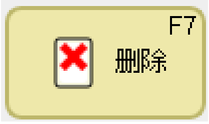
按 F4〝复制〞复制源文件夹中所选的文件或文件夹至目标文件夹，如果文件名存在，会提示是否覆盖该文件或文件夹。

按 F5〝选择目标文件目录〞弹出文件夹对话框，选择需要导入的目标文件夹或者需要删除的文件或文件夹所在的文件夹。



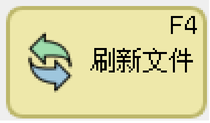
按 F6〝选择删除文件〞按键将聚焦在目标文件列表上，此刻可用上下控制键来搜寻需要被删除的文件或文件夹，按 Space 空格键可选中该文件或文件夹，再按一下空格键取消选中。如果设备配有触摸屏，可直接通过光标点中需要删除的文件或文件夹。

按 F7〝删除〞删除目标文件夹中所选的文件或文件夹，删除时会提示。



2.4 刷新文件

在文件操作菜单里按下 F4〝刷新文件〞按钮，系统会刷新当前加工文件，所有参数回到初始化设置：代码从第一段开始执行，所有状态阀关闭，程序运行时间回到 0。



此功能等同于在〝打开文件〞中打开与当前加工文件相同的文件。

2.5 从设备添加文件

2.5.1 从 USB 设备添加

本系统支持 USB 设备的〝即插即用〞，即 U 盘或者移动硬盘插入后系统将自动识别，无需再重新热启动。等待若干秒之后该 USB 设备将会以文件夹的形式出现在路径〝/media/〞里。由于各类 U 盘的出厂名字不同，所以在路径〝/media/〞中出现的 U 盘文件夹名会有所不同（例如：usbdisk, DISK_IMG 等等）。此时如果要直接打开 U 盘里的文件，按〝打开文件〞-> 〝U 盘文件〞，在 U 盘文件列表中选择文件即可。如果要先把 U 盘里的文件添加到本地硬盘，单击〝复制与删除〞，在〝选择源文件目录〞里选中 U 盘文件夹并复制它。

2.5.2 从网络设备添加

远程计算机（例如带有编程软件的 windows 主机）通过网线与控制设备相连，然后在〝网上邻居〞里搜索该设备名字（任何设备在网络中都有唯一的设备名），正确输入用户名和密码后就能成功连接设备，最后在 windows 的资源管理器中对控制设备的文件进行操作（查看，添加，修改，删除）。

2.6 从文件中调取零件

一个复杂的指令文件通常由几十个乃至上百个零件组成。操作人员往往只需要切割其中某个或者几个零部件，或者将某个零部件单独调出，然后再根据的自己的要求进行套料处理，例如矩阵排列等等。为此本系统提供了以下两种调取零件的功能：

2.6.1 调取单个零件

在控制键中按〝选穿孔〞按钮，右下角会显示当前穿孔部件，并且显示该部件的穿孔数。例如图 2-4 左边显示的零件是该文件中的第二个穿孔零件。此时可以通过按控制键中的〝上一穿孔〞或〝下一穿孔〞来选择穿孔。找到想要调取的零件后可点击 F7〝编辑部件〞系统会进入编辑器，此时操作人员可对该部件进行修改和保存，以备以后套料之用。

2.6.2 调取多个连续的零件

选中 F6〝合并部件〞后，再按〝上一穿孔〞或〝下一穿孔〞，此刻当前穿孔部件框中的零件不再更新，而是连续的叠加。例如图 2-4 右边显示的是第 2 个零件到第 5 个零件的图形。此功能可让操作人员随意选取一个复杂文件中的部分零件。点击 F7〝编辑部件〞后可对该连续的零件图进行编辑和保存。

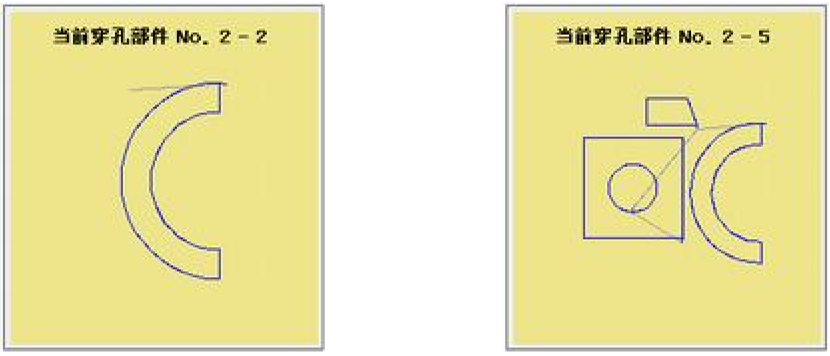
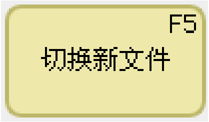
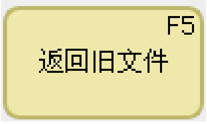


图 2-4：当前穿孔零件

2.7 切换新文件





当一组零件正在加工的同时，急需加工另一组零件，这组零件可与当前加工的零件在同一张板上或在另一张板上。此时可立即停止对当前零件的加工，利用〝切换新文件〞调出急需文件，将割炬移至该文件的起始位置并开始加工。此刻文件菜单中的〝切换新文件〞变成〝返回旧文件〞。待该文件加工完毕后再按〝返回旧文件〞，割炬将自动移至旧文件加工时的断点继续加工。

第三章 零件套料

为提高钢板废料的利用率，本系统提供了零件套料的功能。
在主菜单里按下 F2〝零件套料〞按钮，进入零件套料界面。

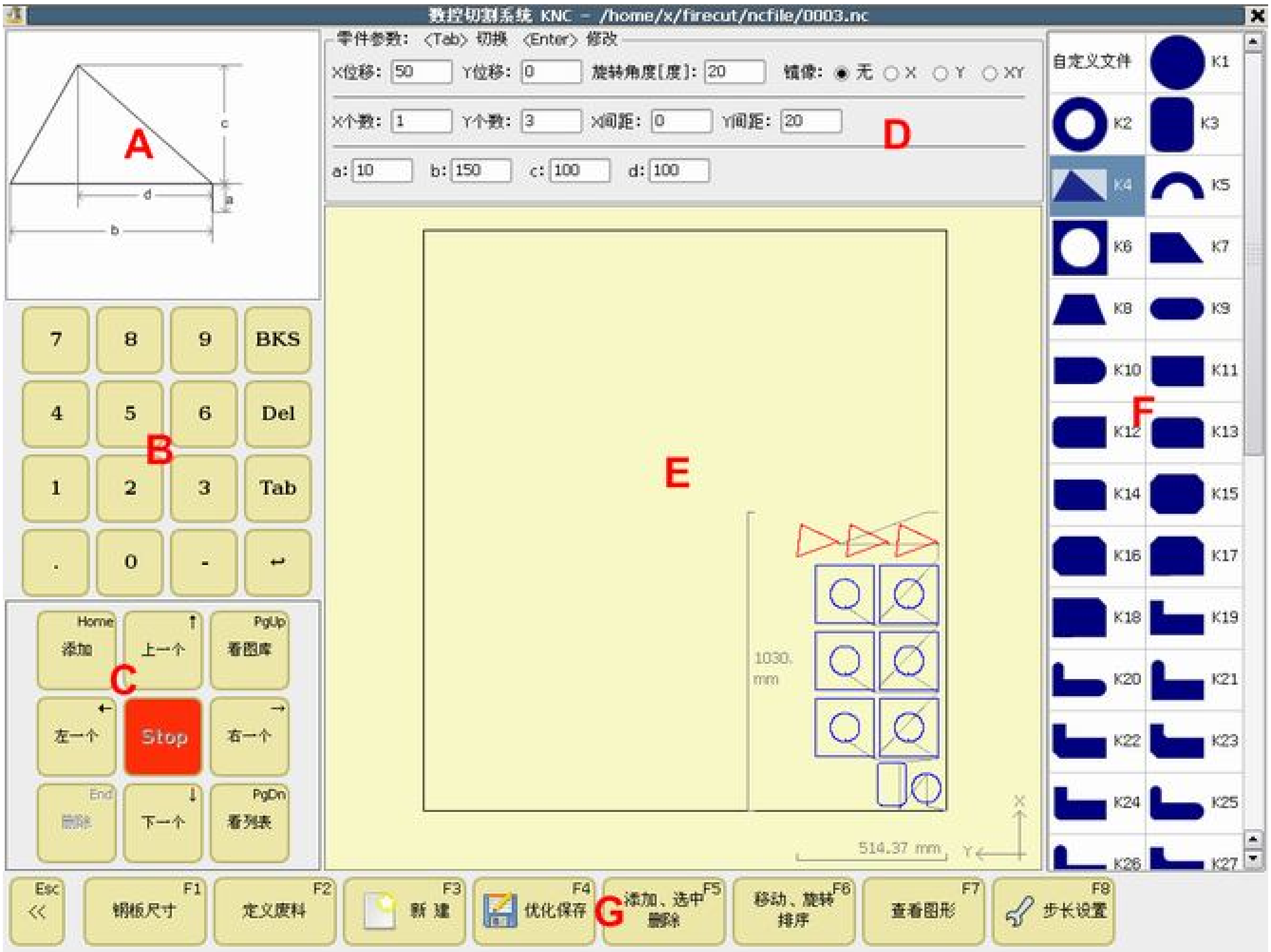


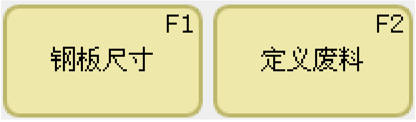
图 3-1：零件套料界面

如图 3-1 所示，零件套料界面可分为以下几个部分

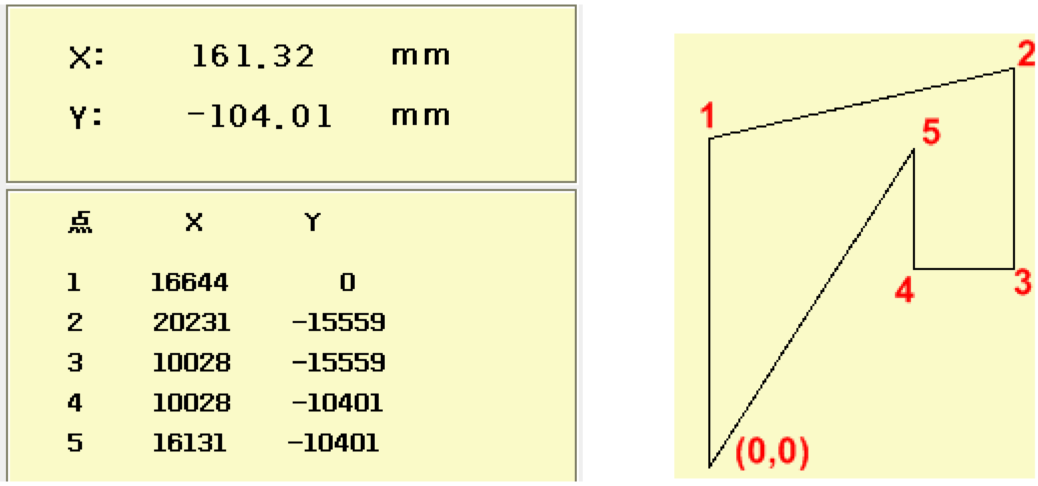
A．零件图纸
B．数字软键盘
C．控制键
D．零件参数
E．套料界面
F．图形库或已排图形列表
G．零件套料菜单

3.1 定义钢板

在添加零件之前必须定义钢板，共有二种方式定义一块新的钢板：



- 标准钢板：钢板是标准的长方形。在已知钢板的长和宽的基础上，点击 F1〝钢板尺寸〞键，弹出标准钢板参数对话框，输入〝X 方向长度〞和〝Y 方向长度〞后图形界面上显示标准钢板图形。
- 废料钢板：钢板是不规则图形。点击 F2〝多点定位〞键，进入多点定位子菜单，按八方向（图 7-1）移动割炬至废料的各个顶点，按 F1〝定位〞键定位。（0,0 点无需定位）
  如图 3-2 所示，要定义一个这样的不规则钢板废料，需要定 5 个点，每次定点后，定点坐标都会显示在左上方的信息框内。定完最后一个点后，按 Esc 键回到零件套料子菜单，废料图形会显示在图形界面上。



点	X	Y
1	16644	0
2	20231	-15559
3	10028	-15559
4	10028	-10401
5	16131	-10401

图 3-2：多点定位

3.2 套料

钢板定义完成后就可以进行零件套料了。零件套料菜单栏中的 F5、F6、F7 三个功能键用来改变控制键（图 3-1-C）的功能，完成对图形的套料和排料。（表 3-3）

3.2.1 选择、添加或删除零件

按下 F5〝添加、选中、删除〞键会弹出相应的控制键。点控制键中〝看图库〞，右边显示图形库（图 3-1-F）。选中需要添加的零件（标准零件或自定义零件），标准零件的尺寸立即显示在零件图纸框中（图 8-1-A）。 同时上方的零件参数框（图 8-1-D）列出了可以对该零件进行修改的参数，其中上面的四个参数是所有零件都具有的参数：X 方向位移、Y 方向位移，旋转角度以及镜像。通过对这四个参数的修改可以确定该零件在钢板中的位置以及如何旋转。中间四个参数用来对零件进行 X，Y 方向的矩阵排料。X 个数表示 X 方向需要排列的零件个数，Y 个数表示 Y 方向需要排列的零件个数。X 间距表示 X 方向上的零件之间的

距离，Y 间距表示 Y 方向上零件之间的距离。下面的所有参数（a,b,c. . . ）一一对应零件图纸框中的标注，单位都是 mm。

在确定好零件尺寸和位置之后点功能键中的〝添加〞，相应的零件便出现在套料钢板中了（图 8-1-E）。如果操作人员需对添加的零件再做修改，可以点功能键中的〝看列表〞，右边的图形库变成已添加的零件列表。操作人员可以点击列表中的任意零件，来对其做进一步的修改。此时套料钢板中的相应的零件变成红色，同时控制键中的〝添加〞变灰，〝删除〞变亮，表示此刻可以删除该选中的零件。

表 3-3：F5、F6、F7 功能键

3.2.2 移动、旋转或排序零件

除了在零件参数框中手动输入套料零件的各项参数外，也可使用控制键来完成对零件部分参数的改变。例如，按下 F6〝移动、旋转、排序〞键会弹出相应的控制键。通过按键可以修改 X 方向位移、Y 方向位移以及旋转角度，既简便又直观。此外点〝先割〞或〝后割〞还可以改变单个零件的切割顺序。

移动一步的距离和旋转一次的角度可以通过设置步长来确定。按 F8〝步长设置〞键，弹出步长设置的对话框，输入移动和旋转步长即可。默认值分别为 10 毫米和 10 度。

3.2.3 查看零件图形

为了查看所排零件是否重合或者离开钢板区域，必须对图形进行移动和放大。按下 F7〝查看图形〞键会弹出相应的控制键。其中〝看钢板〞和〝看零件〞可以相互切换，用来查看整块钢板的布局或者所套料零件的细节。

3.3 新建和优化保存

点击 F3〝新建〞键，删除所有添加过的零件，重新排料，无需重新定义钢板。

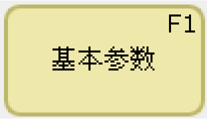
由于进行矩阵排料时系统会自动添加许多空走指令。为去除多余的空走线，需要对文件进行优化处理。点击 F4〝优化保存〞将自动去除多余空走线，然后保存该图形。

第四章 设置参数

在主菜单里按下 F3〝参数设置〞按钮，可对速度，图形，火焰，等离子，喷粉，激光位置等参数以及割炬选通进行设置。此时数字软键盘（图 1-6）被弹出，通过按键对参数进行编辑。（注：利用〝Tab〞键在各参数间进行切换）

每次参数设置后按〝确定〞键表示确定，系统将记住已设置的参数，等下次开机时系统将恢复上次运行时的参数设置。

4.1 基本参数



在参数设置菜单里按下 F1〝基本参数〞按钮，弹出基本参数对话框。
基本参数中又可分为〝加工钢板参数〞以及〝图形参数〞。
表 4-1 解释基本参数。

加工钢板参数：

钢板长度	加工钢板的纵向尺寸，单位为 mm。
钢板宽度	加工钢板的横向尺寸，单位为 mm。
校正角	钢板摆放的误差角度。可手工输入，范围在-45-45 度。 建议使用〝钢板校正〞功能自动生成该角度。详见 8.2
起始位置	加工零件时，割炬的起始位置。可选择在钢板的右下角、左下角、右上角或者左上角开始切割。默认为右下角。

加工图形参数：

镜像	图形镜像功能。可选择无镜像、X 轴镜像、Y 轴镜像或者 XY 轴镜像。 默认为无镜像。
旋转角度	零件图形的旋转角度。注意：旋转角和钢板校正角是不同的。 如角度为正，图形逆时针旋转；如角度为负，图形顺时针旋转。
补偿量	指割缝的宽度，范围 0-20mm。在所编制的切割程序中有补偿命令时，补偿量才能起作用。

表 4-1：基本参数

4.2 速度参数

在参数设置菜单里按下 F2〝图形参数〞按钮，弹出图形参数对话框。

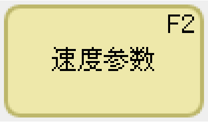


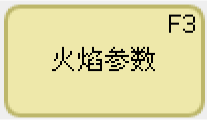
表 3-2 解释速度参数。

工作速	表示切割或加工速度，单位为 mm/min，可根据钢板材料、厚度、火焰切割时的割咀大小、等离子切割时的电流大小决定。在切割过程中可随时加、减。
移动速	表示空走速度，单位为 mm/min，用于点动及 G00(快速移动)指令或喷粉程序，最高为 14000mm/分，在空走过程中速度可加、减。
转角速	加工或移动时割炬在转角过程时的最小速度

表 4-2：速度参数

4.3 火焰参数

在参数设置菜单里按下 F3〝火焰参数〞按钮，弹出火焰参数对话框。



该项参数只在火焰切割过程中起作用。

表 3-3 解释火焰参数。

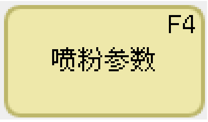
延时	预热时间。在切割过程中，如感觉预热时间不足，可按〝急停键〞停止倒计时，无限止延长预热时间；如感觉预热时间太长，可按〝前进/执行〞键前进，中断预热过程。
点火	自动点火时间。点火期间不能中止。
穿孔	穿孔时间。 在装有三级穿孔的切割机上，预热时间结束后割炬上升(见穿孔升),在额定的穿孔时间内顺序打开一级穿孔阀、二级穿孔阀、三级穿孔阀、最后打开快氧阀。割炬快氧压力由小到大，且边行走边增大，切割残渣不会反溅堵塞割炬，具有较好的穿孔效果。因为三级穿孔阀的快氧不受快氧阀的控制，故请在关乙炔、关氧气空行走过程中，将穿孔时间设置为 0 秒。 在未装三级穿孔的切割机上，预热时间结束后割炬上升(见穿孔升)，立即打开快氧阀，在穿孔时间内以最低速度的 1/3 慢速行走，穿孔成功进入正常切割。
穿孔升	穿孔前割炬上升时间。设定值应大于或等于穿孔降。
穿孔降	穿孔结束后割炬下降时间。自动升降有效时该值设为 0。

关氧升	关闭氧气后割炬上升时间。设定值应大于或等于定位降。
定位降	预热打开前割炬下降时间。
三级穿孔	选择穿孔方式。根据设备上是否安装三级穿孔阀来确定。

表 4-3：火焰参数

4.4 喷粉参数

在参数设置菜单里按下 F4〝喷粉参数〞按钮，弹出喷粉参数对话框。



该项参数只在喷粉划线过程中起作用。

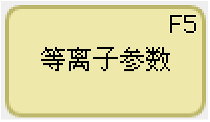
表 3-4 解释喷粉参数。

点火	自动点火时间。
关氧升	关闭氧气后割炬上升时间。设定值应大于或等于定位降。
定位降	快氧打开前割炬下降时间。
喷粉位移	设定喷粉割炬与等离子/火焰割炬的相对位置，X，Y 方向位移

表 4-4：喷粉参数

4.5 等离子参数

在参数设置菜单里按下 F5〝等离子参数〞按钮，弹出等离子参数对话框。



该项参数只在等离子加工过程中起作用。

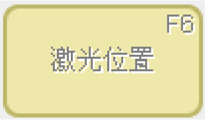
表 3-5 解释等离子参数。

引弧	等离子引弧时间。初始定位成功后开始引弧，如果在这段时间内收到等离子回答信号，即引弧成功，则立即进入等离子延时阶段，如果时间结束前还未收到等离子回答信号，则表明引弧失败，立即进入等离子熄弧阶段。

穿孔	引弧成功后一直到弧压启动之间的等待时间。可通过〝急停〞或〝前进〞按钮暂停或恢复。
熄弧升	关闭等离子弧压后割炬上升时间。
定位升	等离子定位成功后割炬的上升时间。定位升结束后开始引弧。 该参数只适用于碰撞式定位。
定位降	等离子定位时割炬的下降时间。定位降结束后开始引弧。 该参数只适用于电容式定位。
定位方式	有碰撞式以及电容式定位可供选择。

表 4-5：等离子参数

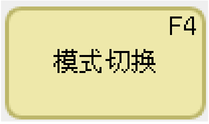
4.6 激光位置



在参数设置菜单里按下 F6〝激光位置〞按钮，弹出激光位置参数对话框。
该项参数只对安装了激光定位的设备起作用。
通过对 X，Y 方向位移的设置确定激光与割炬的相对位置，按〝定位〞按钮实现割炬与激光点的位置转换。（详见 7.1）

第五章 模式切换或割炬选通

5.1 模式切换



按下主菜单中 F4〝模式切换〞，可以在加工模式间相互切换。
本系统总共有四种加工模式及其步骤如下：

火焰模式	启动步骤：定位降（自动调高打开）→ 点火（预热氧打开）→ 延时 → 穿孔升（自动调高关闭）→ 穿孔（一级穿孔、二级穿孔、三级穿孔依次打开）→ 穿孔降（切割氧打开，自动调高打开，一、二、三级穿孔同时关闭）。 结束步骤：关氧升（预热氧关闭，切割氧关闭，自动调高关闭）
等离子模式	启动步骤：初始高度定位→ 引弧（等待引弧成功信号）→ 穿孔 → 弧压 → 达到一定速度后自动调高打开 结束步骤：熄弧升（弧压关闭，自动调高关闭）
喷粉划线	启动步骤：定位降（自动调高打开）→ 点火 → 喷粉快氧打开 结束步骤：关氧升（切割氧关闭，自动调高关闭）
演示模式	此时所有阀都不起作用，便于用户观看运动轨迹。

为了便于更好的观察和诊断，在加工过程中主界面的右侧会将控制时间以倒计时的形式以及各种阀门状态以指示灯开关的形式动态显示出来。图 5-1 以火焰加工模式为例，显示控制时间以及工作阀开关。（如图此刻正在穿孔，预氧阀以及一，二级穿孔已经打开）

图 5-1：火焰加工状态

一些阀门的控制时间，例如火焰加工中的预热延迟时间和等离子加工中引弧成功后的延迟时间，都可以对它进行暂停，继续以及跳过处理。如果用户想要延长预热时间，那么在预热延迟时间倒计时的时候按〝Stop〞键，此刻倒计时停止，预热时间无限延长，再按〝Start〞键继续进行倒计时。如果在倒计时过程中再按下〝Start〞键，那么预热直接结束，进入到下一个步骤。

5.2 割炬选通

一旦割枪的功能确定，例如 1 号枪为火焰枪，2 号枪为等离子枪，此时只能通过选通割炬来切换加工模式。例如选中 1 号枪系统自动切换至火焰模式，选中 2 号枪系统自动切换至等离子模式。主菜单中的〝模式切换〞不起作用。

共有二种方法来选通割炬：

一．在参数设置菜单按 F7〝割炬选通〞按钮

二．在主界面里按〝割炬状态〞框

打开割炬选通对话框（图 5-2）。对话框中高亮的按钮表示可选割炬，暗灰的按钮表示此割炬不可选，每个割炬左边的小框内，〝X〞表示已选通，没有则表示未选通。对按钮进行点击可以选通或取消割炬。按〝确定〞后修改生效，割炬状态同时也反映在主界面的〝割炬状态〞框内。

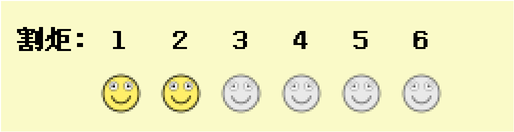


图 5-2：割炬选通（割炬 1，2 选通）

第六章 图形操作

6.1 图形显示

如图 4-1 所示，零件图形用最大比例充满整个显示区域，区域右下角是 X，Y 坐标指明方向，X，Y 方向分别有一根标尺来显示横向与纵向距离。割炬位置由一个小红圈表示，随割炬位置的变化而变化。图中的线条表示图形轨迹，不同颜色代表不同意思：

灰色	空走轨迹
蓝色	还未被加工轨迹
深红色	起始段之前的轨迹，不会被加工
红色	已经加工过的轨迹或正在加工的轨迹
绿色	割炬移出移回或返回原点的轨迹（非图形正常轨迹）

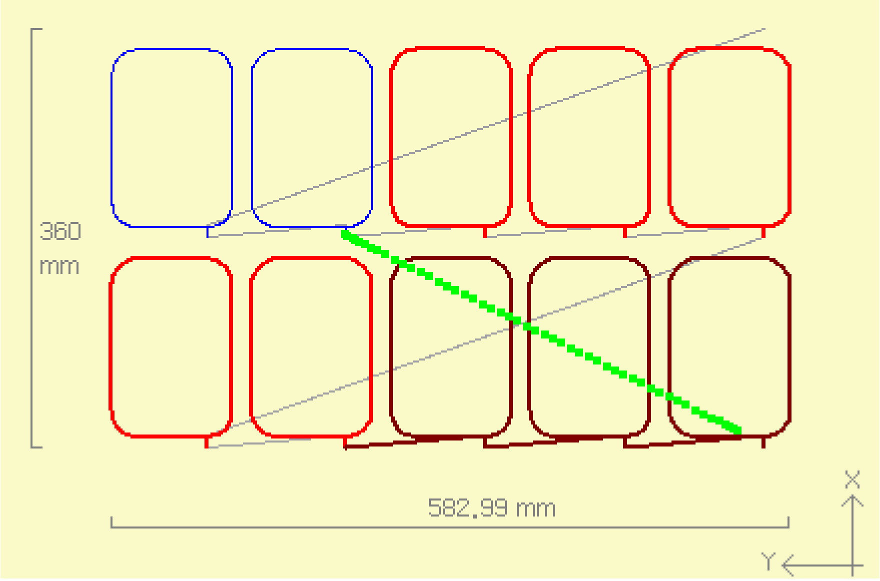
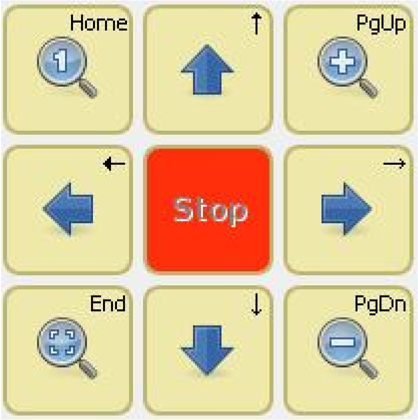


图 6-1：图形显示

6.2 移动和缩放



图形的移动以及放大和缩小都是由主界面左下方的控制键来完成。 在未进行局部放大时，所有的移动以及缩放键都只对图形显示框（图 1-3-F）中的图形起作用。

<u>局部放大</u>：点击 End 局部放大按钮后，界面右下角的速度表变为局部放大区域。该区域是对以割炬所在图形的位置为中心的局部放大区域。此时控制键上所有的移动以及缩放键都只对局部放大区域起作用。该功能便于操作人员在切割过程中更好的观察切割点的位置。
如果再按一下 End 局部放大键，则回到速度表。

第七章 点动

在主菜单里按下 F6〝手动点动〞按钮，进入点动模式菜单。
点击八方向键（图 7-1）可以让割炬朝八个方向移动。

7.1 点动方式

共有四种方式来移动割炬：慢速、快速、微动以及加工。点击这四个键，可以选中一种点动方式。
白色小框里有〝X〞表示该方式已被选中。

- 〝慢速〞方式表示割炬按照切割速度移动。
- 〝快速〞方式表示割炬按照空走速度移动。
- 〝微动〞方式表示当用户按住方向键后，割炬按照切割速度移动，一旦用户放开方向键后，割炬立刻停止。用〝微动〞细微调节割炬位置。

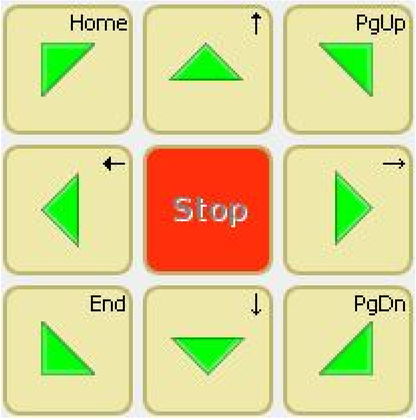
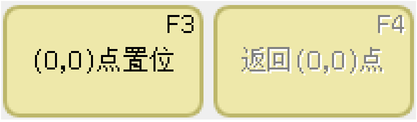


图 7-1：八方向键

- 〝加工〞与〝慢速〞类似，仅在等离子模式中，割枪会自动引弧，引弧成功后会沿着点动方向以切割速度前行。例如在需要割断钢板时，无需再编直线指令，利用〝加工〞的点动方式即可实现。

7.2 设置参考点



在点动模式子菜单里按下 F3〝（0，0）点位置〞键，系统会将割炬当前位置设为（0，0）点。当用户按方向键移出割炬后再按〝返回（0，0）点〞，割炬将回到先前设置的参考点上。

7.3 横梁矫正

（注：只有在安装了横梁矫正开关的机械设备上才能使用本功能，每次重新开机需矫正一次）

在工业切割过程中，由于导轨和横梁的老化或变形造成了导轨与横梁之间不再垂直，这使得切割出来的零件 X 方向与 Y 方向的夹角产生误差。（例如正方形变成了平行四边形）在不进行机械矫正的情况下，利用本系统的〝横梁矫正〞功能，可以使导轨与横梁之间的偏差在正负 0.3 度以内矫正为垂直。
在点动模式子菜单里按下〝横梁矫正〞键，横梁朝开关位置方向移动，共有六种可能情况会在主界面的图形界面里显示：

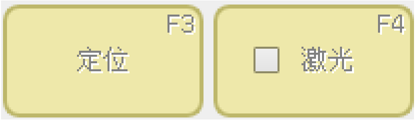
- 两侧开关同时感应。表示导轨与横梁垂直，无需矫正
- 两侧开关均未感应。表示横梁与开关离开距离太远，请确定位置后重新矫正
- 右侧开关未感应或左侧超前大于 100 毫米。表示横梁左侧超前超过可修正偏差，无法进行矫正，必须进行机械矫正
- 左侧开关未感应或右侧超前大于 100 毫米。表示横梁右侧超前超过可修正偏差，无法进行矫正，必须进行机械矫正
- 左超前。表示横梁左侧超前在修正偏差内，矫正角度如果小于 0.3 度，可以切割
- 右超前。表示横梁右侧超前在修正偏差内，矫正角度如果小于 0.3 度，可以切割

第八章 钢板整直

由于钢板放置的位置与导轨不平行，为了避免事先编制好的切割图形偏移到钢板以外的区域，必须使用钢板整直功能。利用此功能使原先编制好的切割程序旋转某个角度来适应钢板的实际放置位置。在主菜单里按下 F7〝钢板整直〞按钮，进入钢板整直菜单。

8.1 激光定位

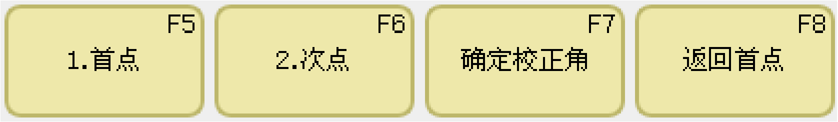
（注：只有在安装了激光定位装置的机械设备上才能使用此功能）



使用等离子设备整直钢板时，由于很难准确定位等离子割炬是否正好落在钢板的参考点上，因此必须通过在等离子割炬附近安装激光装置，用来替代等离子割炬位置，准确定位钢板上的各参考点。激光装置与等离子割炬的相对位移可以在参数设置里设置。（详见 4.6）确定了激光位置后按 F4〝激光〞按钮，白色小框里出现〝X〞表示激光打开，此时肉眼应该可以看到钢板上的激光红点。再按一下按钮，关闭激光，红点消失。按 F3〝定位〞键割炬快速回到激光红点所在位置。

（注：为达到精确目的，亦可在火焰切割设备上添加激光定位装置）

8.2 整直钢板



打开激光后首先确定首点，按 F5〝1.首点〞键后坐标回零，首点坐标永远是（0，0）。然后按照点动的操作方式移动割炬（激光红点）朝 X 方向走一定的距离，距离越大，整直角度越精确，适当调整割炬（激光红点）在 Y 轴方向的位置使之对准钢板 X 轴边沿上的另一点，按下 F6〝2.次点〞按钮后，图形界面上出现次点的坐标。此时 F7〝确定校正角〞按钮高亮，按下此键后钢板校正角被确定，显示在主界面上方的信息栏中，同时图形界面里的灰色钢板显示了旋转后的位置。最后按下 F8〝返回首点〞键，使割炬（激光红点）回到首点位置。如果使用了激光定位，则此时按下〝定位〞键，割炬将替代原来激光的位置，即起始点位置。

综上所诉，钢板整直可以简单的归纳为以下步骤：

1. 打开激光，确定激光红点在钢板上的位置 （仅适用于激光设备）
2. 移动割炬至首点，按〝首点〞键确定首点
3. 移动割炬至次点，按〝次点〞键确定次点
4. 按〝确定校正角〞键
5. 按〝返回首点〞键使割炬返回首点
6. 按〝定位〞键使割炬替代原来激光的位置 （仅适用于激光设备）

第九章 开始加工

9.1 准备加工

9.1.1 从起始段或穿孔点开始

打开一个新的文件或按 F4〝刷新文件〞后，切割程序将从头开始。此时可以通过控制键（图 9-1）上下按钮来选择起始段。也可以直接在代码显示框（图 9-2）中直接选中起始段。

点击〝选穿孔〞按钮后，系统切换至穿孔点的选择。此时按上下穿孔按钮来选择从某个穿孔点开始起割。再点击〝选条码〞可回到原来代码段的选择。

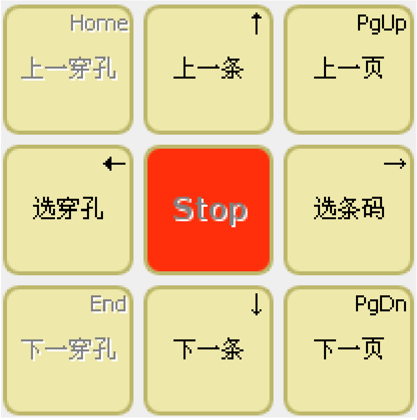


图 9-1：穿孔/代码功能键

起始段代码会高亮的显示在代码框里，相应的割炬位置以及起始段前不作切割的轨迹将动态显示在图形界面里。

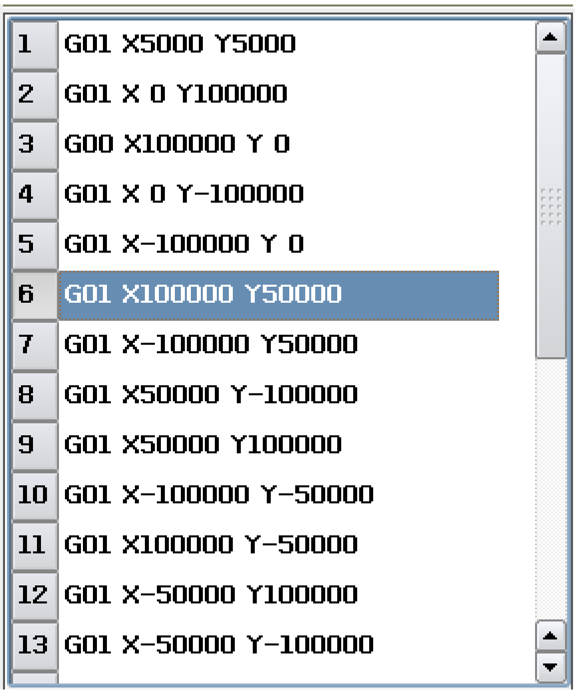


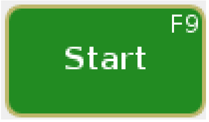
图 9-2：代码显示框

第 6 段代码高亮，表示文件从第 6 段程序段启割，或者该文件正在切割第 6 段。

确定完起始段后，就可以开始加工了。如果割炬位置此时正在图形原始点处时，按下 F8〝移至起点〞按钮，割炬将以空走速度快速移动至起始点位置。如果割炬位置本身就在起始段位置，此按钮变虚，表示无需按此按钮。

按 Esc 回到主菜单后，按下绿色的 F9〝开始加工〞按钮，进入加工模式菜单。

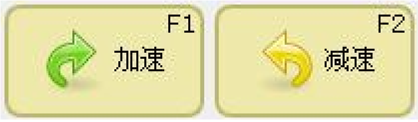
进入加工菜单后再按下 F9〝Start〞键，系统开始一次新的加工。



9.1.2 从断点开始 -- 断电保护功能

本控制系统具有独特的断电保护现场，开机恢复现场的功能：割炬每走一步的同时，坐标及程序段都会被记录和保存下来，一旦系统发生断电，重新开机再进入主界面后，图形窗口中显示的图形轨迹分为二种颜色，深红色的表示断电前已经切割的图形，蓝色的表示尚未切割的图形。光标正好落在二种轨迹的交接处。此刻连续按下二次 F9 键，系统直接从该断点开始加工。机床无需移动或任何参考点帮助。

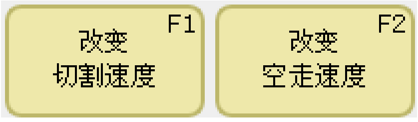
9.2 速度控制



无论是在加工或是点动，钢板整直，割炬的移动过程中都可以对速度进行改变。
按 F1〝加速〞或 F2〝减速〞键分别对速度进行加快和减慢。如使用键盘操作，可按住功能键不放，如此可迅速起到加减速的作用。
加工过程中如果执行的是切割指令，则参数栏中改变的是〝切割速度〞；如果执行的是空走指令，则参数栏中改变的是〝空走速度〞。（图 9-3）

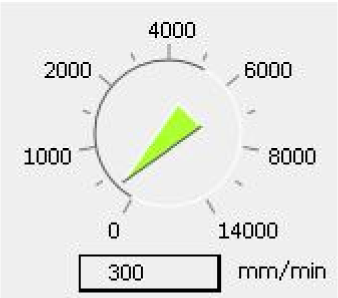
图 9-3：参数栏中的速度

<u>快速改变速度</u>：
一：如果设备配有触摸屏，则在加工过程中，可直接点击速度参数栏（图 9-3），弹出数字软键盘（图 1-6）。直接在速度参数栏中输入希望的速度数值，按回车键即可改变生效。
按数字软键盘中的〝Tab〞键，可切换切割和空走速度。如果想看代码运行情况，可在数字软键盘上方按〝代码框〞，返回代码显示。



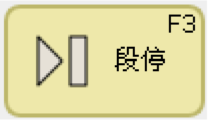
二：如果设备使用键盘输入，则仅在加工停止的时候按 F1〝改变切割速度〞或 F2〝改变空走速度〞键，此时可在速度参数栏中输入数值，按回车键生效。在加工过程中无法采用此项做法。

主界面的右下角显示了一个即时速度仪表盘。绿色指针随速度的改变而改变。



9.3 急停和段停

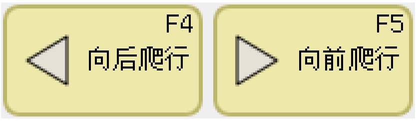
加工过程中发现异常情况，例如钢板未割透时按下 F10〝Stop〞键，系统立刻切断快氧，割炬上升。或者在预热时间不够时，按下 F10〝Stop〞键，系统将无限延长预热时间，直到操作人员认为停止预热。此急停键在任何界面下都起作用，无论用户正在进行任何操作，例如编辑文件，复制文件或者零件套料等，只要按下红色急停键，系统立刻停止加工。



在加工模式菜单里按下 F3〝段停〞键，按钮变成〝取消段停〞，表示段停生效，即切割过程中当前程序段执行结束后立刻停止加工。如果再按一下，恢复成〝段停〞按钮，表示段停作用取消。

9.4 回退及爬行

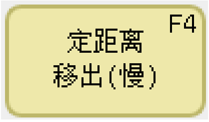
前进过程中如遇未割透等情况，急停后再按 F3〝回退〞键，割炬将沿着原切割轨迹做无限回退运动。回退过程中必须按急停键或段停键强迫其停止，否则系统将一直回退到文件的原始点，即程序段 0。



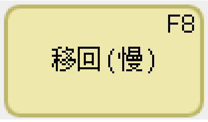
按住 F4〝向后爬行〞或 F5〝向前爬行〞不放，系统可沿原切割轨迹向后或向前爬行。一旦放开此二键，系统立刻停止。在爬行过程中亦可按 F1〝加速〞或 F2〝减速〞键改变爬行速度。

9.5 割炬移位

加工停止后按 F6〝割炬移出〞键进入割炬的移出移入菜单。此时控制键变成点动八方向键（图 7-1）。用户可用这些方向键使割炬快速或慢速朝八个方向移出。

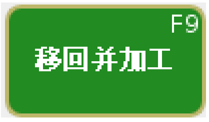


或者用户可以给定割炬移动的距离。点击 F4〝定距离移出（慢）〞或者〝定距离移出（快）〞后弹出相对位移坐标框，输入坐标后割炬即可慢速或快速移至输入的位置。点击 F8〝移回（慢）〞或者〝移回（快）〞可将割炬移回原来位置。



移出移入过程中，移动轨迹以绿色显示在图形界面中，以便用户观察位置。

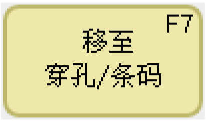
一般有以下三种情况下需要将割炬移位：



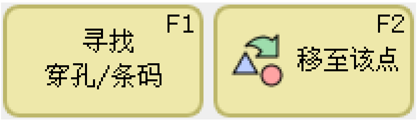
- **<u>移回自动切断：</u>** 预热过程中对于穿孔有困难的特厚钢板或者为了避免多次穿孔，可以将割炬移至废料上事先穿过孔处或者已经隔断的钢板边缘，此时按 F9〝移回并加工〞，割炬将会自动移回，并且在移回过程中进行加工，直到隔断移回线后自动进行轨迹加工。
- **<u>修整或更换割咀：</u>** 如遇到割咀受阻或等离子割枪碰撞后，可将割炬移动至操作人员附近，此时可进行人工更换割咀或者修正等离子割枪。再按下 F8〝移回(慢)〞或者〝移回(快)〞移动割炬到原始移出位置，继续进行接下去的加工。

- **<u>偏移切割：</u>**割炬暂停移动后，如操作人员发现所切割零件需要整块偏移，可以按方向键或 F4〝定距离移出〞先将割炬移至偏移位置。然后回到加工菜单，直接按 F9〝Start〞，即在新的偏移位置对零件进行偏移切割。

9.6 移至穿孔点/条码段

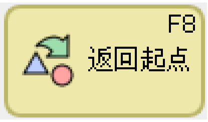


割炬在加工停止状态下可直接跳过向前或向后若干个零件，并直接移至目标零件的穿孔位置，对该零件进行加工。亦可直接移至向前或向后第若干条代码的位置，对它进行加工。

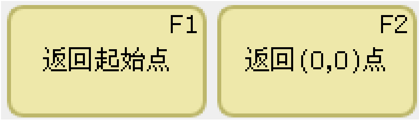


在加工菜单中按 F7〝移至穿孔/条码〞，进入移至穿孔/条码菜单。点击 F1〝寻找穿孔/条码〞后，系统将自动找到当前代码段之后最近的穿孔点，即下个零件的起始位置。此时功能键变成穿孔/条码功能键（图 9-1）。可以参照寻找穿孔点或条码段的方法来选择想要加工的零件。（详见 9.1.1）在确定了要加工的零件后，按 F2〝移至穿孔〞，割炬会快速移至该零件的起始位置，回到加工菜单进行加工。

9.7 返回起点



割炬在停止状态下按 F8〝返回起点〞进入返回起点菜单。



一共有二种返回方式，分别是返回起始点和返回 0，0 点。F1〝返回起始点〞使割炬返回起始段的起点处。F2〝返回（0，0）点〞使割炬返回至文件原点处。如果加工文件的起始段设为第一段，则此二键作用相同。

第十章 I/O 诊断

为方便安装调试以及错误排查，本系统提供了 I/O 诊断功能，即输入/输出诊断。主菜单里按 F8〝I/O 诊断〞进入诊断功能。

10.1 输入诊断

在 I/O 诊断菜单中按 F1〝输入诊断〞，系统列出 I/O 板卡上所有输入信号。红色表示该信号为高电平，绿色表示该信号为低电平。
输入信号一般包含所有的限位、伺服报警信号以及等离子探测信号。（图 10-1）

图 10-1：输入信号列表

10.2 输出诊断

在 I/0 诊断菜单中按 F2〝输出诊断〞，系统列出 I/0 板卡上所有输出信号。按方向键选中需要测试的输出信号，按回车键可以对该信号进行打开或关闭操作。信号处于关闭状态时显示红色，输出为高电平。信号处于打开状态是显示绿色，输出为低电平。

输出信号一般包含各类电磁阀信号、调高信号以及割炬选通信号。（图 10-2）

图 10-2：输出信号列表

第十一章 割炬高度控制（THC）

（注：该功能只针对配备了 KP-SensorTHC 的控制设备开放）

本系统可以为搭配了伺服驱动电机的割炬提供高度控制功能。通过对 THC（Torch Height Control）割炬高度的设置，可以准确地对等离子定位时的各项高度参数以及切割时的各项高度参数进行调整。并通过弧压采样，实现等离子在切割过程中的快速自动调高。点击主菜单里的¡ THC¡ 按钮，进入割炬高度设置界面。

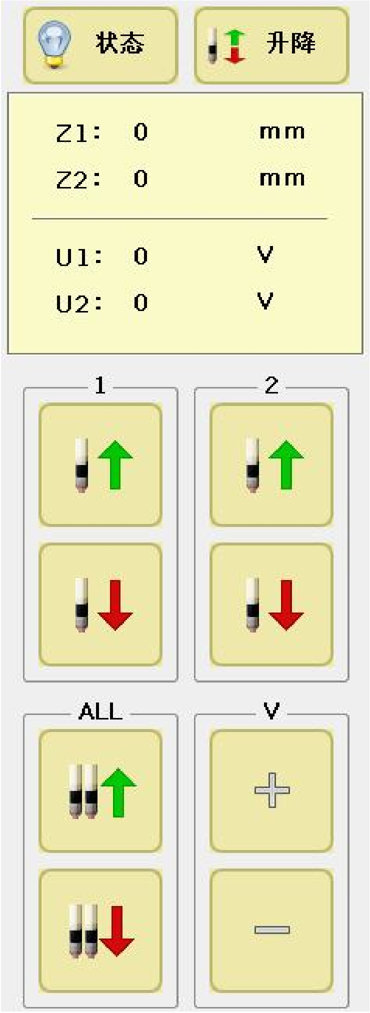


图 11-1：割炬高度设置　　　　图 11-2：显示及控制栏

原来的图形界面变成如图 11-1 所示的 1 号割据高度设置界面。原来右侧的状态显示栏变为如图 11-2 所示的高度和弧压显示栏及控制栏。

控制栏中的¡ 1¡ 2¡ ALL¡ 分别对 1 号割炬，2 号割炬或者两把割炬同时进行点动上升或下降控制。按住绿色向上箭头不放控制割炬上升，按住红色向下箭头不放控制割炬下降，放开按钮即停止割炬升降。¡ V¡ 按钮用来调整标准弧压，在等离子进行切割过程中，按¡ +¡ 按钮可以提高标准弧压，使切割高度上升，按¡ -¡ 按钮可以减小标准弧压，使切割高度降低。两把割炬的即时高度和在切割过程中所采样的弧压会显示在显示栏中，供用户参考。

在割炬高度设置界面中可对各项高度进行设置。使用者也可以通过按¡ Z1¡ 或¡ Z2¡ 按钮，直接将显示栏中的高度设置到相应的参数中去。表 11-1 对各项参数进行解释：

割炬顶部高度	割炬顶部至钢板的距离，即升降移动的最大高度。也可通过¡ 测量顶部高度¡ 进行自动设置。
起始定位高度	割炬开始进行定位的高度。在开始定位之前，割炬用快走速度移动，进入定位状态后，割据用慢走速度移动。也可用顶部高度的百分比输入。
熄弧升起高度	等离子熄弧后割炬上升的高度。也可用顶部高度的百分比输入。
等离子引弧高度	等离子定位完成后并准备引弧时的高度。在经过引弧等待时间后，如果引弧一直未成功，割炬将保持这一高度。
等离子穿孔高度	等离子引弧成功后进行穿孔时割炬所在的高度。如果在穿孔延时过程中出现断弧，割炬将回到引弧高度。可用引弧高度的百分比输入。
等离子切割高度	等离子切割时的标准高度。在该高度切割时所采集的弧压，将作为标准弧压保存下来。可用引弧高度的百分比输入。
调高方式	分为¡ 自动¡ 和¡ 手动¡。自动方式下割炬高度将根据标准弧压和即时采样弧压自动调整。手动方式下高度不受弧压控制。
弧压调整精度	表示标准弧压范围。即时采样弧压在此范围内，割炬高度不受影响，超出该范围，高度做相应的调整。
标准弧压	等离子开始切割时所采集的弧压。可通过控制栏中的¡ V¡ 栏，进行手动调整。

表 11-1：割炬高度控制参数

高度设置完毕后，按¡ 确定¡ 进行保存，按¡ 取消¡ 或者¡ <<¡ 键，取消保存。

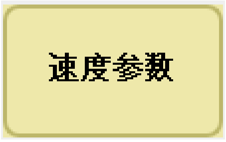
在高度设置界面中有四个功能按钮可用来进行测量和测试。表 11-2 解释按钮功能：

测量顶部高度	按下该键后割炬先下降，碰到钢板后立刻上升，此时显示栏中该割炬高度清零，继续上升后碰到顶部限位停止。此刻显示栏中显示的高度即顶部高度。¡ 割炬顶部高度¡ 参数也将自动刷新。
回顶部	当割炬处在任意位置时如想回顶部，可按下此按钮，割炬上升至顶部限位后停止。

定位测试	此功能将模拟定位过程，测试所设各项高度是否正确。
弧压测试	此功能测试采样弧压，根据采样精度测试割炬自动调高功能。

表 11-2：割炬高度功能按钮

在 THC 菜单中按下¡ 速度参数¡ 按钮后对升降速度进行设置
表 11-3 解释各项速度参数：



THC 快走速度	从割炬顶部下降至定位起始位置时的下降速度，熄弧升时的上升速度
THC 慢走速度	定位开始后的移动速度，测量顶部高度时的速度
THC 点动速度	控制栏里手动控制升降时割炬的移动速度
THC 自动调高速度	等离子切割时割炬根据弧压调整高度时的移动速度
加速度	1-5 可选。越高代表加速度越快

表 11-3：THC 速度参数

第十二章 钻孔

（注：该功能只针对配备了伺服升降电机的控制设备开放）

本系统可以为搭配了伺服驱动电机的钻头提供高度控制功能。通过对钻头高度、行程距离以及升降速度的设置，可以对各种厚度的钢板进行钻孔控制。

钻孔指令与喷粉指令类似，都是以 M58 表示切换至钻床，以 M55 表示结束还原。中间使用 G00 指令，每次遇到 G00 指令，系统将完成一次钻孔过程。钻孔过程及参数如图 12-1 所示：

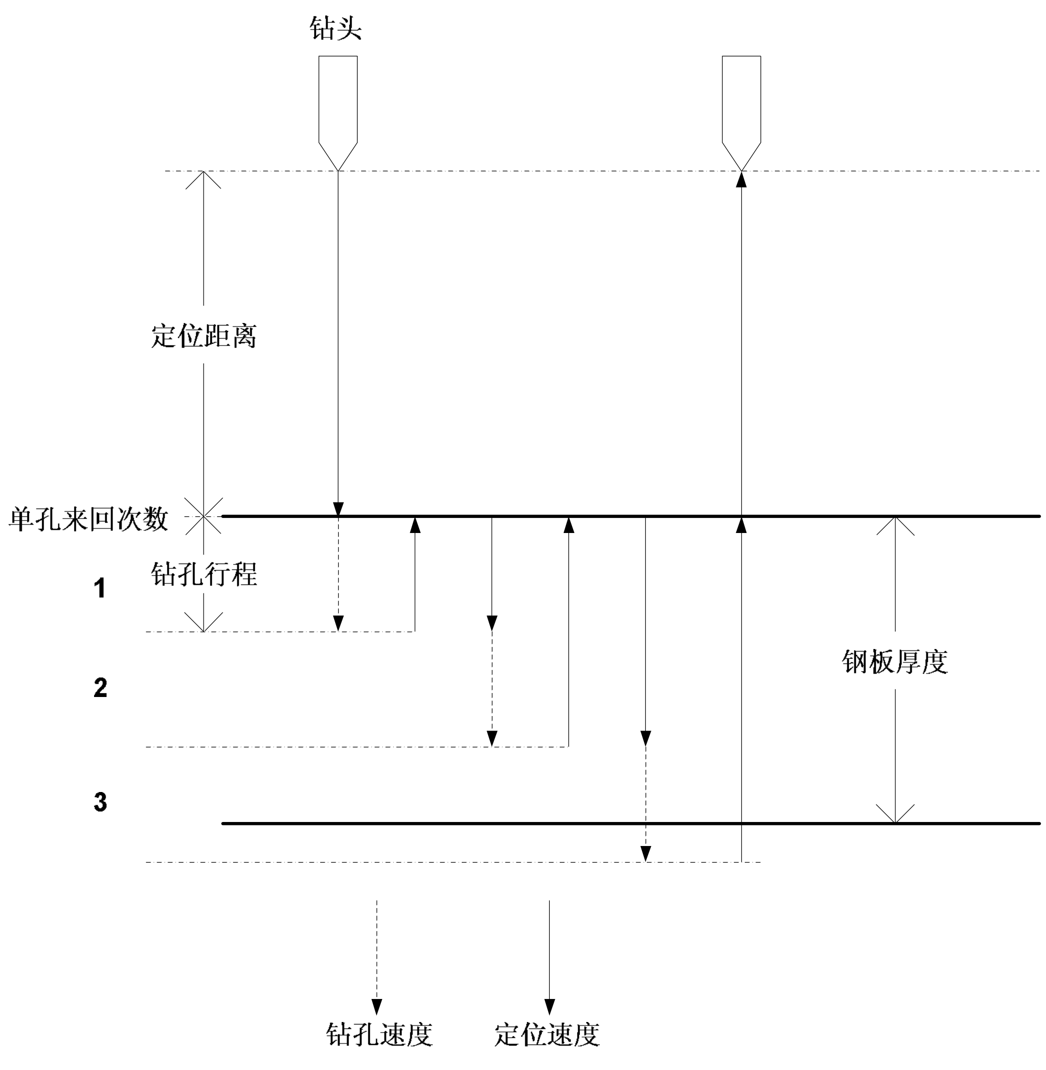


图 12-1：钻孔过程及参数

钻孔步骤依次是〝定位〞→〝钻孔〞→〝还原〞，在屏幕右方的状态显示栏中标出。

〝定位〞过程中钻头以〝定位速度〞下降〝定位距离〞至钢板表面，准备开始钻孔。期间如果按下〝Stop〞暂停键，钻头暂停定位，此时可以人工按〝Z（慢）〞或〝Z（快）〞用于手动调整钻头位置。再按下〝Start〞键进入〝钻孔〞过程。

〝钻孔〞过程中钻头以〝钻孔速度〞下降〝钻孔行程〞，然后以〝定位速度〞回到开始位置。由于钢板厚度不同，钻头有可能不能一次钻透钢板，因此需要通过〝钻孔行程〞和〝钢板厚度〞来计算出〝单孔来回次数〞。完成一次钻孔行程后如果单孔来回次数超过 1 次，钻

头又将以〝定位速度〞下降至前一次的钻孔结束位置继续钻孔,如此来回多次达到〝单孔来回次数〞后，结束〝钻孔〞过程。期间如果按下〝Stop〞暂停键，钻头暂停钻孔，此时可以人工按〝Z（慢）〞或〝Z（快）〞用于手动进行钻孔。再按下〝Start〞键将进入〝还原〞过程。

〝还原〞过程中钻头以〝定位速度〞上升〝定位距离〞至钻头原始位置。期间如果按下〝Stop〞暂停键，钻头暂停还原，此时可以人工按〝Z（慢）〞或〝Z（快）〞用于手动调整钻头位置。再按下〝Start〞键进入下一条指令。

表 12-1 对钻孔各项参数进行解释：

定位速度	钻头从初始位置到达钢板表面以及钻头完成钻孔过程还原至初始位置的速度
钻孔速度	钻头向下钻孔时的速度
手动快速	手动点击屏幕右上角 Z（快）的升降速度
手动慢速	手动点击屏幕右上角 Z（慢）的升降速度
定位距离	钻头初始位置与钻孔起始位置（一般为钢板表面）间的距离
钢板厚度	一般略大于钢板的实际厚度
钻孔行程	钻孔单次的最大行程距离，可与输入的〝钢板厚度〞共同计算出〝单孔来回次数〞

附录一 面板开关

1.1 自动、手动升降开关

控制器左下方五个开关位置安装自动、手动二刀三位拨动开关。根据实际割炬数安装开关的个数。开关向上拨向自动位置，在切割过程中电容式自动升降或弧压自动升降起作用。开关向下拨向手动位置，火焰三割炬机械式自动升降起作用。开关居中，各种自动升降均不起作用。

1.2 上升、下降开关

控制器正下方六个开关位置安装上升、下降，总升、总降二刀三位自复位拨动开关。根据实际割炬数安装开关的个数，开关向上表示割炬上升，开关向下表示割炬下降。

1.3 预氧，快氧开关

控制器右下方二个二刀三位拨动开关分别控制预氧，快氧阀的开与关。开关全部向上拨向自动位置，预氧，快氧阀的开关均由程序控制；开关全部向下拨向手动位置，预氧，快氧阀均打开；开关处于中间位置，预氧，快氧阀均关闭。

1.4 点火按键

一般情况下，点火由程序自动控制，不需按点火键，若由于某种原因点火未能成功，可以按点火键，被选通割炬的点火器接通、点火乙炔阀打开，待点火成功后释放点火键。

附录二 EIA 指令格式

G00 X… Y… 快速移动。X、Y 是终点相对于起点的坐标。当量 0.01mm。
G01 X… Y… 直线切割。X、Y 是终点相对于起点的坐标。当量 0.01mm。
G02 X… Y… I … J … 圆切割。X、Y 是终点相对于起点的坐标。
I、J 是圆心相对于起点的坐标。当量 0.01mm。
G03 X… Y… I … J … 逆圆切割。X、Y 是终点相对于起点的坐标。
I､J 是圆心相对于起点的坐标。当量 0.01mm。
G04 X… 设定予热时间。当量是秒。
G11 选通喷粉，喷粉炬补偿。(移到切割炬位置)
G12 选通原割炬，喷粉炬复位。
G28 快速返回原点。
G40 割炬补偿结束。
G41 割炬左补偿。
G42 割炬右补偿。
G71 常规（无对称旋转）。
G72 Y 反向（X 轴对称）。
G73 旋转 180 度。
G74 X 反向（Y 轴对称）。
G75 旋转－90 度，X 反向。
G76 旋转 90 度。
G77 旋转 90 度，X 反向。
G78 旋转－90 度。
G93 X… 设定快速移动速度，单位是（毫米/分）。
G94 X… 设定切割速度，单位是（毫米/分）。
M00 程序暂停，关氧。
M02 程序结束。
M50 点火、予氧乙炔同时打开，3 秒后关点火。
M60 关予氧乙炔及快氧。

附录三 ESSI 指令格式

0	程序暂停,关氧
5/6	快速移动
7/8	切割程序
110/111	喷粉程序
114	选通喷粉，喷粉炬补偿 (移到切割炬位置)
12	选通原割炬，喷粉炬复位
21	清 22¡ 28 功能,转常规
22	Y 反向（X 轴对称）。
23	旋转 180 度。
24	X 反向（Y 轴对称）。
25	旋转－90 度，X 反向。
26	旋转 90 度。
27	旋转 90 度，X 反向。
28	旋转－90 度。
29	割炬左补偿
30	割炬右补偿
38	割炬补偿结束
63	程序结束

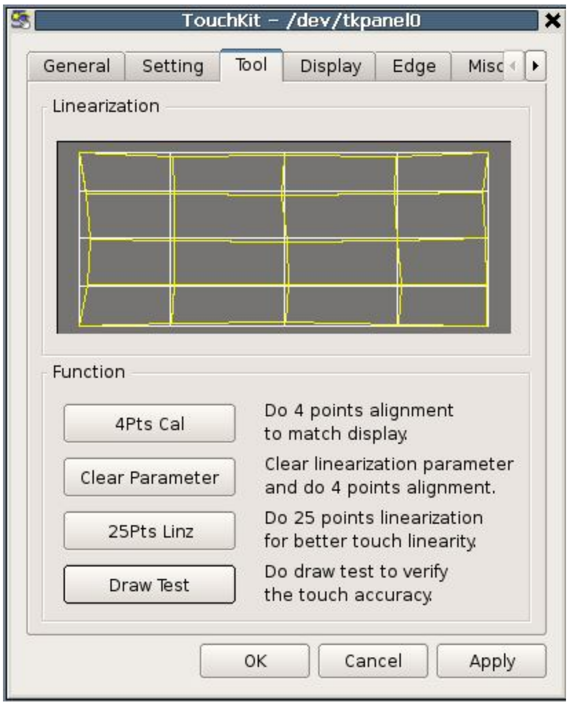
附录四 调整触摸屏

触摸屏校准步骤如下：（如果触摸屏位置偏差很大，须接鼠标操作）

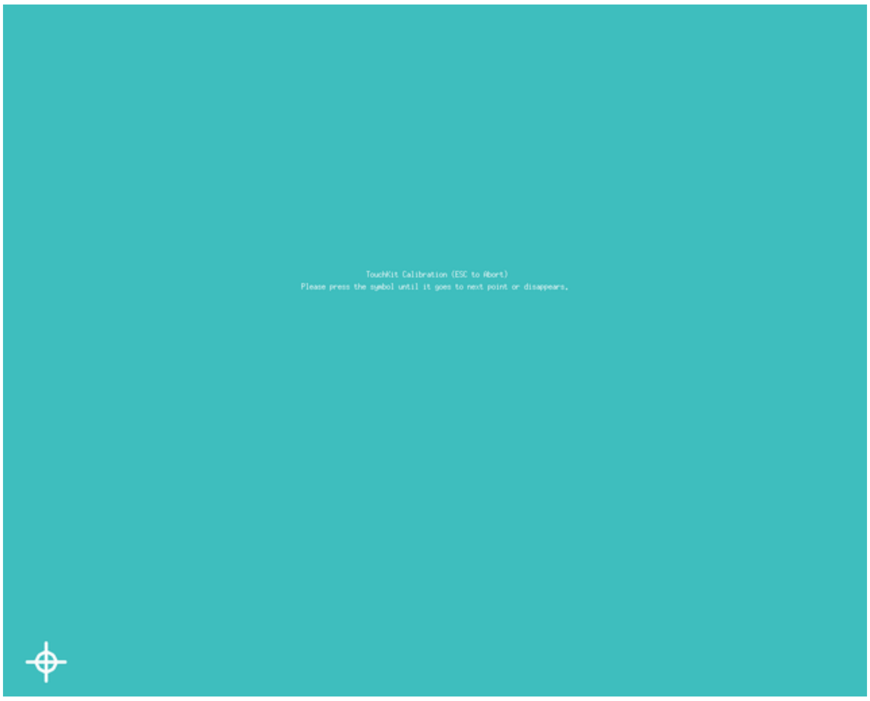
1. 进入操作界面后先点击右上角 X 关闭程序

2. 单击桌面上 TouchKit 进入触摸屏调整程序

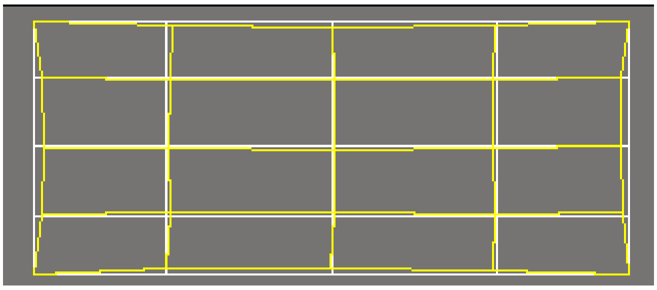
3. 单击 Tool 标签，出现 4 个按键：¡ 4Pts Cal¡ Clear Parameter¡ 25Pts Cal¡ Draw Test¡ 分别表示¡ 4 点校准¡，¡ 清除参数¡，¡ 25 点校准¡，¡ 测试¡。



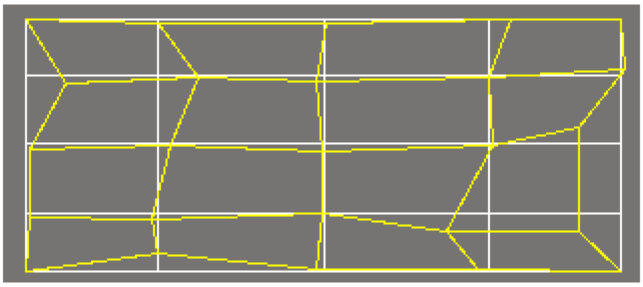
4. 一般先点¡ Clear Parameter¡ 清除参数，然后自动进入 4 点校准界面。屏幕会在四个角上依次会出现一个加号圆，用手点它不放直到此圆消失及另一个圆出现。点完 4 个圆后，4 点校准结束，此时触摸屏大致准确。



5. 再点¡ 25Pts Cal¡ 进行精细校准，校准步骤同 4 点校准。检测完 25 点后会在 Linearization（线性化）区域出显示校准结果。



如果校准结果如上图所示整齐，表示校准成功。



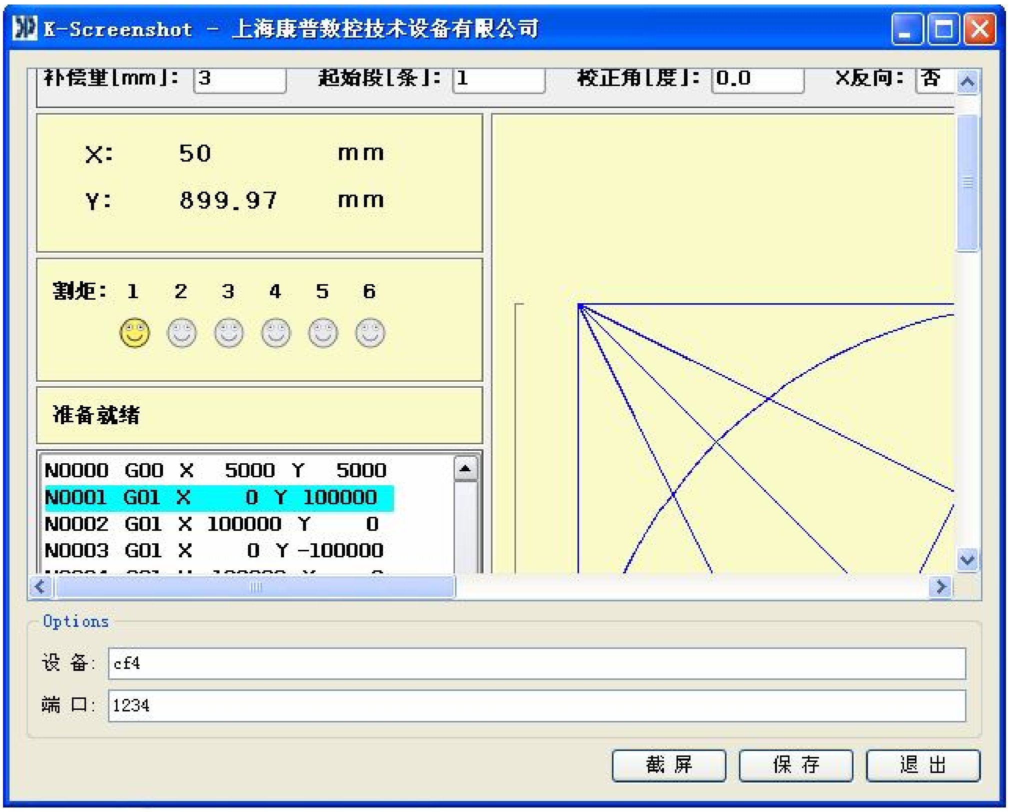
如果校准结果如上图所示杂乱无章，表示校准失败，请重新从第 4 步开始校准。

6. 最后可按¡ Draw Test¡ 进行测试，看看是否校准准确。如果仍有偏差，再进行一次 25 点校准。

附录五 使用截屏软件

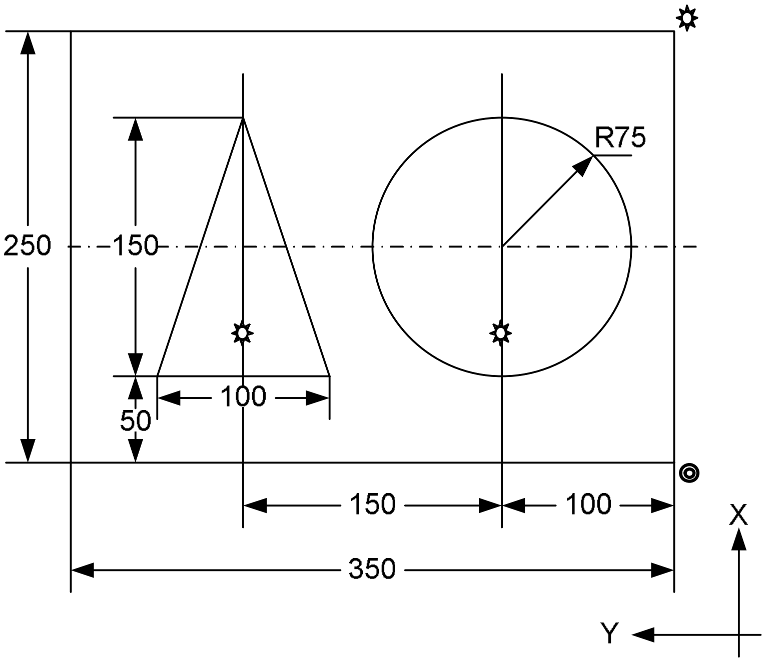
本系统可以通过网络进行远程信息反馈，用户只要使用一台装有 windows 或 Linux 操作系统的远程计算机，便可随时通过截屏软件监控多台切割机的工作情况。

在使用截屏软件前请先确认远程计算机已经与装有 KNC 的控制设备相连，并且用户可以通过输入用户名和密码远程登陆控制设备。在远程计算机内打开〝K-Screenshot〞软件，如下图所示。在〝设备：〞输入要监控的 KNC 控制设备名字，〝端口：〞是 1234 不变。点击〝截屏〞键后主界面会显示当时控制系统画面，点击〝保存〞保存该画面到此计算机中，点击〝退出〞键退出软件。



图：截屏软件

附录六 示例：一个简单零件的手工编程及加工



图：简单零件示例

要切割如上图所示的零件,割炬定位于钢板右下角边缘(标记 ◎)两边各留 10mm 切割余量，依次切割圆内孔、三角形内孔、及外形。割炬穿孔位置见✲标记。

用 EIA 格式指令编写如下的切割程序：(封闭图形有引入线有引出线)

G00 X 7000 Y 1100 ；割炬从右下方移到圆孔穿孔位置

G41 ；左补偿

G01 X-1000 ；引入线 10mm

G03 I 7500 ；逆向切割整圆

G01 X 1000 ；引出线,如果等离子切割，本指令用 G00 X 1000

G40 ；补偿结束

G00 Y 15000 ；割炬移到三角形孔穿孔位置

G41 ；左补偿

G01 X-1000 ；引入线 10mm

G01 Y-5000

G01 X 15000 Y 5000 ；三角形

G01 X-15000 Y 5000 ；形腔

G01 Y-5000

G01 X 1000 ；引出线,如果等离子切割，本指令用 G00 X 1000

G40 ；补偿结束

G00 X 19000Y-26000 ；割炬移到外形边缘右上方位置

G41 ；左补偿

G01 Y 1000 ；引入线 10mm

G01 X-25000

G01 Y 35000 ；外形

G01 X 25000

G01 Y-35000

G01 Y-1000 ； 引出线,如果等离子切割，本指令用 G00 Y-1000
G40 ； 补偿结束
G00 X-26000 ； 割炬移到起割点
M02 ； 程序结束(本条指令可以不要)

用 ESSI 格式指令编写如下的切割程序：(封闭图形有引入线无引出线)

5
+700 +110 ；割炬从右下方移到圆孔穿孔位置
6
29 ；左补偿
7
-100 + ；引入线 10mm
+ + +750 + + ；逆向切割整圆
8
38 ；补偿结束
5
+100 +1500 ；割炬移到三角形孔穿孔位置
6
29 ；左补偿
7
-100 + ；引入线 10mm
+ -500
+1500 +500 ；三角形
-1500 +500 ；形腔
- -500
8
38 ；补偿结束
5
+2000 -2600 ；割炬移到外形边缘右上方位置
6
29 ；左补偿
7
+ +100 ；引入线 10mm
-2500 +
+ +3500 ；外形
+2500 +
+ -3500
8
38 ；补偿结束
5
-2600 -100 ；割炬移到起割点
6
63 ；程序结束(本条指令可以不要)

附录七 系统异常排查

由于外界干扰、硬件故障以及操作不当等原因可能造成系统无法正常进入。下表列出了各种可能的故障现象及相应的措施：

故障现象	原因	措施
开机后出现欢迎画面（图 1-1），但系统无法再进行下去	上一次系统运行时保存的文件错误	单击桌面上¡Reset¡删除该文件，然后重启。
开机后能进入桌面系统，但未出现欢迎画面	主程序被误删除	单击桌面上¡Restore¡恢复主程序，然后重启。
开机后系统可以自检，但不能进入桌面系统	操作系统故障	请与生产商联系
开机后不能自检，显示器出现〝无信号〞或〝无信号连接〞	主板或电源故障	请与生产商联系